

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-251221

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)12月11日

C 21 D 9/04
B 21 B 45/02

7047-4K
8315-4E

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 レールの製造に関する改良方法と装置

⑮ 特 願 昭60-98887

⑯ 出 願 昭60(1985)5月9日

優先権主張 ⑰ 1984年5月9日 ⑱ ベルギー(BE) ⑲ 6/47966

⑳ 発 明 者 マリオ・エコノモプロ ベルギー国ベ-4020 リエージュ、ケ、マルセリ 6
/111

㉑ 出 願 人 サントル・ド・ルシエ ベルギー国 1040 ブリュッセル、ル、モントワエール47
ルシユ・メタリユルジ
ク

㉒ 出 願 人 メタリユルジク・エ・ ルクセンブルク国ビー、ピー、24-エル-ロダンジュ、
ミニエール・ド・ロダ ル、ド、
ンジュ-アトウス

㉓ 代 理 人 弁理士 安達 光雄 外1名
最終頁に続く

明細書の浄書(内容に変更なし)

(2)

明 細 書

1. 発明の名称 レールの製造に関する改良方法
と装置

2. 特許請求の範囲

1. 熱間圧延機を出るとすぐに、出縁内のパーライト変化が始まる値を下回らない値までレールの温度を下げ、この温度からレールを連続的に急速冷却し、次いでレールを室内温度まで冷却するレールの製造方法において、冷却傾斜路に入る出縁のある一定温度に対して、傾斜路の長さ、レールの進行速度、および出縁、中心リブ、フランジに対して適用する熱流量の平均密度を調整し、この際上記傾斜路を出た時点において、出縁部分の60%のみがオーステナイト-パーライト同素変化を受けただけで、出縁内の最終的な機械的特性が得られるようにし、出縁と中心リブの間および出縁とフランジの間の伸びの差が最小限となるように調整することを特徴とする方法。

2. 出縁のいかなる部分にもマルテンサイトが

形成されないように冷却を調整する特許請求の範囲第1項記載の方法。

3. 冷却傾斜路に空気冷却部分を置かず、一様にかつ連続的に噴霧水ノズルを配置する特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法。

4. 垂直面におけるレールの誘導は、回転軸がレールの移動方向に直交している面に置かれている対のローラによつて確保されず、ずらされ、できれば3つずつまとめられたローラにより確保され、水平面における誘導は垂直誘導ローラグループの間に置かれた垂直軸を有するローラにより、出縁の両側面を押し当てることによつて行なう特許請求の範囲第1項～第3項の何れか一つに記載のレール製造装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、レール、特に高張力のレールの製造に関する方法を対象としている。この方法には、最終の圧延機ケージを出たばかりの、すなわち圧延熱を持つレールの熱処理が含まれる。さらに、本発明は適用装置をも対象としている。

(7)

を示している。また、曲線0は、この急速冷却終了25秒後の状況を示している。第3図は、急速冷却装置の出口に於る、レール頂部内の温度(℃—曲線DとE)と、同素変化程度(％—曲線FとG)との分布を示している。曲線EとGは一回目の試験に、また、曲線DとFは二回目の試験に対応している。第4図は、レールが移動する間にレールを誘導するローラ(1, 1' - - - - 2, 2' - - - -)と、レールの様々な表面を冷却するための噴霧器を備えた冷却箱(4, 5, 6, 7)を含む装置を示している。ローラは、前もつて決められた圧力でもつてレールに当てられており、ローラ的位置を調べることにより、処理中のレールの変形を決定することができる。

添付した第1図乃至第3図は、本発明方法の基本原理の実態を示す。それらの図は、出縁の大部分がまだオーステナイト状である時に、これらの特性(場合によつては破壊応力)が得られるのを示すことを目的としている。第1図は、

温度/時間グラフであり、曲線Aは、急速冷却段階(II)と普通の冷却装置での静かな冷却段階(II)に於る、出縁の上がわ表面下15mmにある点の温度変化を示している。第2図は、上がわ表面から下側表面までの(距離dは0から35mmの間)出縁内のオーステナイト/パーライト変化状態を、本発明の原理に準じた熱処理の相異なる2つの時点に於て示している。曲線bは、急速冷却装置を出た時の同素変化状態を示し、曲線cは、この冷却が終了してから25秒後の状態を示している。

これらの第1図と第2図は、次の条件で、上記原理に基づいた処理により得られた結果を示している。

- レールの種類: EB 50 T
- 急速冷却傾斜路に入る時のレールの温度
: 875℃
- 傾斜路の長さ: 18m
- レールの進行速度: 0.53m/秒
- 出縁上側表面に於る熱流量の平均密度

(9)

: 1.15 MW/m²

- 出縁下側表面に於る熱流量の平均密度

: 0.10 MW/m²

- 鋼の構成: C: 0.63%, Mn: 0.65%。

出縁を、上側表面では強く、また下側表面では適度に、冷えた銅板に同化する($\phi_{上}/\phi_{下} = 1.5$)。

14mmの深さに於ては(この深さは、規格に準じた引張り試験片の採取に対応する)、冷却速度は6.8℃/秒で、処理終了時の温度は675℃であることがわかる(第1図)。第2図の示すところによれば、深さ14mmに於ては、変化は処理終了時には実質的には始まっていない。それにもかかわらず、この深さに於て、目標とされた値に対応する特性が得られた。

また、第2図によれば、急速冷却終了時には、出縁の体積の32%のみが変化している。このパーセンテージは、処理終了25秒後には47%に達する。

第3図は、急速冷却装置を出た時点に於る、

(10)

出縁内の温度分布(c)と同素変化の状態(%)を示している。横軸には、考察される点と出縁の上側表面との距離(mm)が示されている。

曲線DとEは、次の実施条件に於る、温度分布を示し、曲線FとGはオーステナイト/パーライト同素変化の状況を示している:

実験第19(曲線EとG):

- 鋼 0.77C-0.68Mn-0.22Si
- 入る時の出縁の温度: 810℃
- 考察される部分に対する処理時間 51秒
- 傾斜路内の水の総流量: 34.2m³/時間
- 出縁の上側表面上の熱流量の平均密度
: 0.70 MW/m²

- レールの種類: EB 50 T

結果: 出縁の上側表面の下14mmに於ける破壊応力: 1090 MPa

実験第20(曲線DとF):

- 鋼 0.77C-0.68Mn-0.22Si
- 入る時の出縁の温度: 865℃
- 考察される部分に対する処理時間 49秒

(15)

従つてこの方法を適用するためには、空冷部分により隔てられた部分に、噴霧水ノズルを兼ねなければならない。かかる配置は、結果として、非常に長い冷却ラインを作りだすことになる。またこうした長い冷却ラインを現存の圧延機に設置することには、いくつかの困難が伴うことがある。

これとは反対に、本発明に従つた方法の適用においては、空冷部分により隔てられた部分に噴霧水ノズルグループを配置するのは適当ではないことが判明した。冷却傾斜路にノズルを一樣に、また連続的に配置することにより、マルテンサイトの形成を避けつつ、必要とされる特性を得ることができる。こうした噴霧水ノズルの一樣な配置は、非常に短い傾斜路を利用することができる点において特に利点をもつ。

本発明方法のこの特別な性質は、この方法を適用するために使用できる様々な装置の、特に、冷却表面との関係である一定の高さに配置され、既知の流量と温度を持つ水を供給された決めら

れた種類の冷却効果に関する本発明者の研究に基づいている。

本発明方法の好ましい適用においては、レールの中心リブとフランジを、出線に対して利用されるのと類似した噴霧水ノズルを使つて冷却する。望まれる平均流量は、ノズル間の距離と、ノズルによる水の流量の調整によつて得られる。これら二つのパラメーターは、中心リブとフランジについて、別々に調整することができる。

しかし、工業的実験の示すところによれば、レールの3部分(出線、フランジ、中心リブ)の冷却を細かく調整しても、特にレールの3部分における同素変化の出現とその相異なる進展のため、レールの一時的な変形を完全に避けることはできない。

こうした一時的な変形に対する傾向は、処理中のレールの誘導を不可欠なものとするが、また同時に困難なものともしている。

本発明者等は、研究において、有効な誘導メカニズムを開発した。その主な特徴は、次の通

(17)

りである：

垂直面におけるレールの誘導は、回転軸がレールの移動方向に直交している面に置かれている対ローラによつて確保されない。ローラをずらし、できれば3つずつまとめなければならない：

水平面における誘導ローラの直径は、連続するローラ間の距離の0.5から1.5倍の間とする：

水平面における誘導は垂直誘導ローラグループの間に置かれた垂直軸をもつローラにより、出線の側面上で支えることによつて行なわれる。

第4図は上で示された原理の実施例を示している。いくつかの誘導グループは、調整可能な速度でレールを送る手段としても利用される。

この第4図においては、レールのフランジに対して配置されたローラ1, 1', 1'', - - - -と、出線の上側表面に対して配置された2, 2', 2'' - - - -は、いわゆる「垂直」誘導に用いられる。また出線の小側面を支えるローラ3, 3', 3'' - - - -は、いわゆる「水平」誘

(18)

導に役立つ。

本発明装置の特別な実施例においては、誘導ローラの全体、あるいは一部が、熱処理中にレールのある程度の変形を許容するよう前もつて決められた値の力でもつて、レールに当てられている。装置のこうした実施例においては、前もつて決められた力によつて当てられたローラ(例えば第4図におけるローラ2, 2', 2'')に対しては誘導面における動性を限定するのがよく、これに対して、その他のローラは、いわば「空間に固定されている」(例えば第4図におけるローラ1, 1', 1'')。

前もつて決められた力により、レールに当てられているローラの位置を測定することによつて、処理中のレールの変形を決定することができる。方式モデルの助けを得て、計算機は、処理中のレールの変形を最小限にするよう、中心リブとフランジに対する冷却を別々に調整する。

レールの変形を最小限にすることを目的とした、中心リブとフランジに対する冷却のこうし

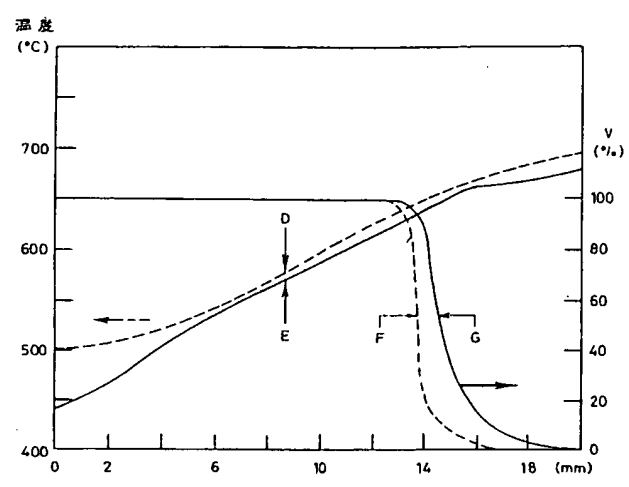


FIG. 3

